

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Кафедра КСМ

Лабораторна робота №2 Тема “Статистичний аналіз”

Виконав студент
групи КІ-18-1
Марчук О. Р.

Перевірив
Мануляк І.З.

м.Івано-Франківськ
2020р.

Мета: Навчитися обчислювати числові характеристики дискретних величин.

1. Завдання на лабораторну роботу

Варіант 20

1.1

Згідно варіанту написати програму, що реалізує визначення та вивід на екран у вигляді графіку (гістограми) функцію розподілу ймовірностей випадкової величини, а також здійснює перевірку гіпотези про нормальний розподіл.

1.2

Згідно варіанту написати програму, що реалізує обчислення числових характеристик дискретних величин: математичне сподівання (середнє арифметичне), середнє квадратів, дисперсію, СКВ та ентропію.

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 34,47 | 34,53 | 29,49 | 34,20 | 30,33 | 33,85 | 36,93 | 34,68 | 30,15 | 36,12 | 31,66 | 36,88 |
| | 30,93 | 28,72 | 32,17 | 35,44 | 34,49 | 34,19 | 29,91 | 30,93 | 36,42 | 28,24 | 33,42 | 32,81 |

2. Хід роботи

2.1

Пишу програму для обчислення імовірностей випадкової величини

```
xList = [34.47, 34.53, 29.49, 34.20, 30.33, 33.85, 36.93, 34.68, 30.15, 30.12, 31.66, 36.88, 30.93, 28.72, 32.17, 35.44, 34.49, 34.19, 29.91, 36.42, 28.24, 33.42, 32.81]

pList = xList.map((currentValue, index, array) => array.filter(element => element === currentValue).length / array.length)
```

А також програму для побудови графіків за допомогою бібліотеки Chart.js.

Код html-файлу, який запускає скрипт:

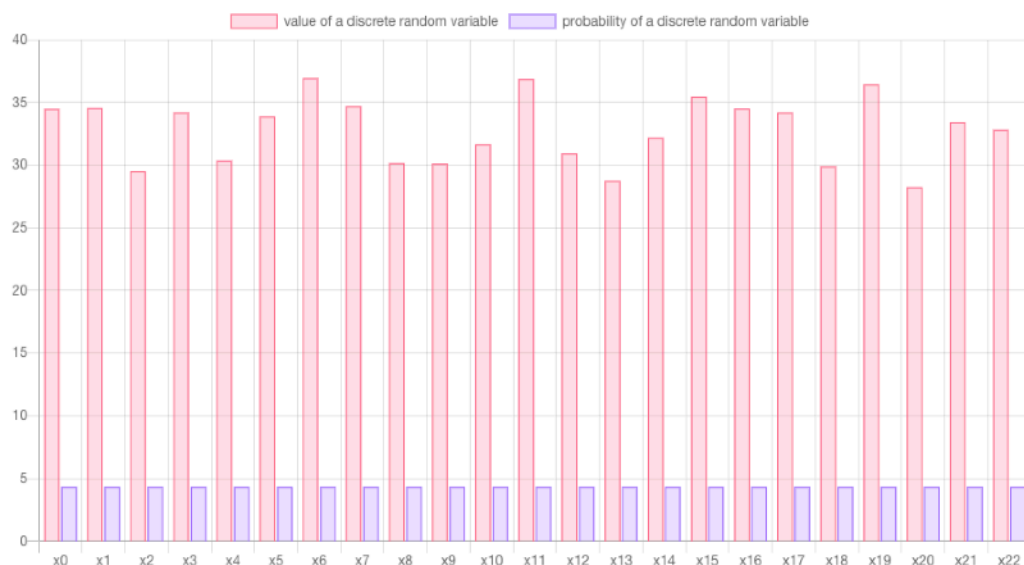
```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script src="https://unpkg.com/mathjs@7.3.0/dist/math.min.js"></script>
  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js@2.9.3/dist/chart.min.js" integrity="sha512-s+xxg36jbIuJB2S2VKfpGmLC3T5V2TF31Y48DX7u2r9XzGzGpSa6wTpOQA7J9iffvdeBN0q9tKzRxVxw1Jvi2Pg==" crossorigin="anonymous">
</script>
</head>
<body>
  <canvas id="chart" width="400" height="500"></canvas>
  <script src="./app.js"></script>
</body>
</html>
```

Фрагмент коду для побудови графіків:

```
ctx = document.getElementById('chart').getContext('2d')

var myChart = new Chart(ctx, {
  type: 'bar',
  data: {
    labels: xList.map((element, index) => `x${index}`),
    datasets: [
      {
        label: 'value of a discrete random variable',
        data: xList,
        backgroundColor: 'rgba(255, 99, 132, 0.2)',
        borderColor: 'rgba(255, 99, 132, 1)',
        borderWidth: 1
      },
      {
        label: 'probability of a discrete random variable',
        data: pList.map(element => element * 100),
        backgroundColor: 'rgba(153, 102, 255, 0.2)',
        borderColor: 'rgba(153, 102, 255, 1)',
        borderWidth: 1
      }
    ]
  },
  options: {
    responsive: true,
    maintainAspectRatio: false,
    scales: {
      yAxes: [{
        ticks: {
          beginAtZero: true
        }
      }]
    }
  }
})
```

Отримані графіки, де рожевим позначено x_i а пурпурним p_i :



2.2 Пишу програму, що реалізує обчислення числових характеристик дискретних величин: математичне сподівання (середнє арифметичне), середнє квадратів, дисперсію, СКВ та ентропію:

```
const math = require('mathjs')

xList = [34.47, 34.53, 29.49, 34.20, 30.33, 33.85, 36.93, 34.68, 30.15, 30.15, 31.66, 36.88, 30.93, 28.72, 32.17, 35.44, 34.49, 34.19, 29.91, 36.42, 28.24, 33.42, 32.81]

xMean = xList.reduce((accumulator, currentValue) => accumulator + currentValue, 0) / xList.length
console.log('arithmetic mean: ', xMean)

xMeanSquare = xList.reduce((accumulator, currentValue) => accumulator + currentValue ** 2, 0) / xList.length
console.log('root mean square: ', xMeanSquare)

variance = xList.reduce((accumulator, currentValue) => accumulator + (currentValue - xMeanSquare) ** 2, 0) / xList.length
console.log('Variance ', variance)

skv = variance ** (1 / 2)
console.log('СКВ ', variance)

alphabet = new Array()
xList.forEach(element => {
  if (!alphabet.includes(element)) alphabet.push(element)
})
entropy = -alphabet.reduce((accumulator, currentValue) => {
  probability = xList.filter(element => element === currentValue).length / xList.length
  return accumulator + probability * math.log(probability)
}, 0)
console.log('entropy: ', entropy)
```

Результати обчислень:

```
arithmetic mean: 32.78391304347826
root mean square: 1081.4619173913045
Variance 1099732.2337658883
СКВ 1099732.2337658883
entropy: 3.1354942159291497
```

Висновок: На цій лабораторній роботі я навчився математичне сподівання, середнє квадратів, дисперсію, СКВ та ентропію. Вдосконалив навички використання JavaScript для прикладних задач, навчився будувати графіки за допомогою Chart.js.

Висновок: На цій лабораторній роботі я навчився формувати, додавати, віднімати, множити та транспонувати матриці. Вдосконалив навички використання JavaScript для прикладних задач.